

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-240254

(43)公開日 平成5年(1993)9月17日

(51)IntCl⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 1 6 C 33/32

6814-3J

C 2 5 D 7/10

F 1 6 C 33/34

6814-3J

33/62

6814-3J

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁)

(21)出願番号

特願平4-40968

(22)出願日

平成4年(1992)2月27日

(71)出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72)発明者 赤松 良信

三重県桑名市松ノ木4丁目7番地の3

(72)発明者 国枝 正典

東京都府中市幸町2丁目41番地の7

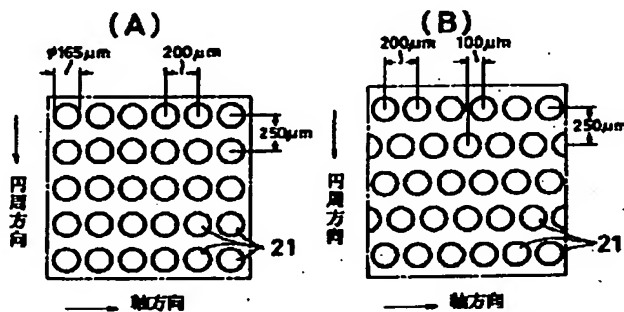
(74)代理人 弁理士 鎌田 文二 (外2名)

(54)【発明の名称】 ころがり軸受

(57)【要約】

【目的】 ころがり接触面の油膜形成率を向上させ、ころがり軸受の長寿命化を図る。

【構成】 ころがり軸受のころがり要素となる、内輪、外輪、ころがり体の任意の表面に、ころがり接触面より小さい微小ピット21を規則的に配列して設け、微小ピット21によってころがり表面の油膜形成率を向上させ、ころがり接触部の潤滑状態がよくない条件でもころがり軸受の寿命を延長させることができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ころがり要素の表面に、ころがり接触面より小さいピットを規則的に配列して設けたころがり軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、ころがり軸受、更に詳しくは、ころがり接触部の油膜形成率を向上させた長寿命のころがり軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】ころがり軸受における寿命は、ころがり要素のころがり接触面における表面粗さが重要な因子であることは良く知られており、従来は表面の仕上げをできるだけ滑らかな面にすることで、ころがり接触部の油膜形成状態をよくし、軸受寿命を延ばしていた。

【0003】しかし、近年の研究では、ころがり接触部の表面を微小な粗面に形成することにより、超仕上げ加工した表面を有するころがり軸受より長寿命であることが確認されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のような微小粗面は、表面を例えば $R_{max} 0.3 \sim 0.8 \mu m$ のランダムなすり傷の粗面に形成した構造であり、ころがり接触部の潤滑状態が良い条件では長寿命の効果を発揮することができるが、ころがり接触部の潤滑状態が良くない条件では、ころがり要素間に直接接触が生じて油膜形成が不十分となり、軸受寿命が短くなるという問題があり、ころがり接触部の潤滑条件に対して使用できる範囲が狭いという点で改善の必要性が見い出された。

【0005】そこでこの発明は、ころがり接触部の潤滑状態が良くない場合でも油膜形成率が向上し、長寿命を得ることができるころがり軸受を提供することを課題としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記のような課題を解決するため、この発明は、ころがり要素の表面に、ころがり接触面より小さいピットを規則的に配列して設けた構成を採用したものである。

【0007】

【作用】ころがり要素の表面に、ころがり接触部より小さいピットを規則的に配列したので、ピットが油溜りとなり、ころがり接触部の油膜形成能力が向上し、潤滑状態が良くない場合でも、ころがり軸受の長寿命を図ることができる。

【0008】

【実施例】以下、この発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

【0009】図1は、ころがり軸受として円筒ころがり軸受を示しており、内輪2と外輪3の間に多数のころがり転動体4を組込んだ構造になっている。

2

【0010】上記のような円筒ころがり軸受1において、ころがり要素の表面に、ころがり接触面より小さい微小ピットが規則的に配列して設けられている。この微小ピットを設けるころがり要素の表面とは、内輪2の軌道面2a、外輪3の軌道面3a、ころがり転動体4の転動面4a及び端面4bなどであり、これらの任意の表面に微小なピットが設けられる。

【0011】上記微小なピットの作製は電解加工法を用いて行ない、図2は電解加工機を示し、電解加工の電解液は、電解液タンク11から一次ポンプ12、フィルタ13、二次ポンプ14を通してノズル15から被加工物16に噴射される構造になっている。

【0012】ノズル15を陰極、被加工物16を陽極としてパルス状の電流を流すことにより、被加工物16の表面で電解液の付着した部分に電解加工を行ない微小ピットを作製する。電解加工に使用した電解液は、加工槽17から電解液タンク11に戻り、再使用されると共に、被加工物16はモータ18により回転する構造になっているため、円周全面に微小ピットが作製できる。

【0013】また、回転軸ハウジング19は軸方向に水平移動が可能な構造になっており、被加工物16の軸方向の任意の位置に微小ピットが作製できる。

【0014】従って、被加工物16の回転、軸方向の移動ならびにパルス電流の通電を制御することにより微小ピットの配列を変更することができ、図3(A)は円筒の外周面に微小ピット21を格子状に配列し、図3(B)は千鳥状に配列した例を示している。

【0015】次に、2円筒試験機を用いて、外周表面にピットを形成した円筒と外周表面を超仕上げ加工した円筒との油膜形成能力を確認した試験を詳述する。

【0016】試験条件は以下の通りであり、微小ピット21の大きさは図3(A)と(B)で例示したように、直径 $165 \phi \mu m$ 、深さ $2 \mu m$ であり、ヘルツの接触理論から算出したころがり接触面(長径 $1860 \mu m \times$ 短径 $570 \mu m$)の内に20個程が含まれる程度とした。

【0017】従って、微小ピット21の面積率は40数%程度になる。

【0018】試験条件；

試験機 : 2円筒試験機

40 回転数 : 2000 rpm

面 圧 : 1.8 GPa

潤滑油 : タービン油

温 度 : 室温

試験時間 : 1時間

試験円筒 : ①超仕上げ加工円筒 ($0.2 \mu m R_{max}$)

②格子状に微小ピットを配列した円筒

③千鳥状に微小ピットを配列した円筒

相手円筒 : 研削仕上円筒 ($3 \mu m R_{max}$)

試験円筒と相手円筒の接触部の油膜形成の状態は、直流電気抵抗法により測定した。試験開始から15分毎の金

50

3

鼠接触率の測定結果を図4に示す。図から油膜形成能力は、千鳥状に微小ビットを配列した円筒、格子状に微小ビットを配列した円筒、超仕上げ加工円筒の順であることがわかる。

【0019】試験後の各円筒の外径面を顕微鏡で観察し、相手円筒との直接接触により発生した微小はく離（ピーリング損傷）の程度を調査した結果を、図5に示す。耐ピーリング性も、前述の油膜形成能力と同様に、千鳥状に微小ビットを配列した円筒、格子状に微小ビットを配列した円筒、超仕上げ加工円筒の順であることが

10

わかる。

【0020】
【効果】以上のように、この発明によると、ころがり軸受における任意のころがり要素の表面に微小ビットを規則的に配列して設けたので、微小ビットが油溜りとなっ

てころがり接触部の油膜形成に有利となり、ころがり接触部の潤滑状態がよくない条件で使用されるころがり軸受の寿命を延ばすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ころがり軸受の断面図

【図2】微小ビットの作製に用いた電解加工法の説明図

【図3】(A)と(B)は加工面の説明図

【図4】油膜形成能力の確認試験結果を示すグラフ

【図5】耐ピーリング性を示すグラフ

【符号の説明】

1 円筒ころ軸受

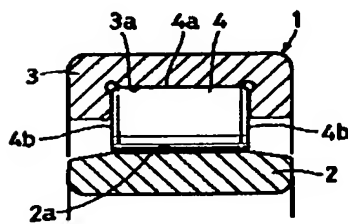
2 内輪

3 外輪

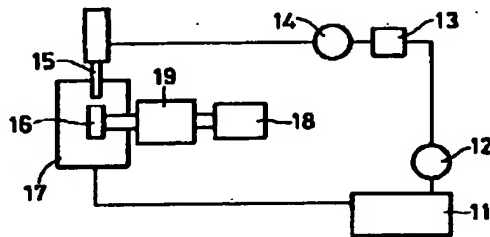
4 ころ転動体

21 ビット

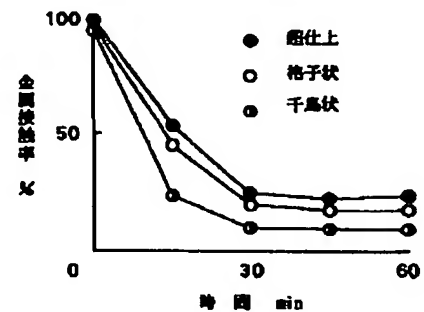
【図1】



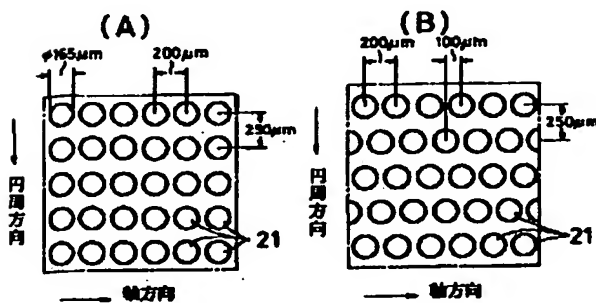
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

